

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-248850

(43)Date of publication of application : 22.09.1998

(51)Int.Cl.

A61B 8/12

A61B 1/00

(21)Application number : 09-056580

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 11.03.1997

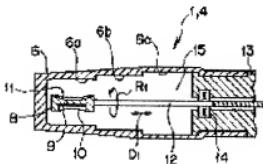
(72)Inventor : HORIKAWA YOSHITO

(54) ULTRASONIC PROBE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an ultrasonic probe in which an ultrasonic focal position can be easily and surely adjusted to the desired position inside a lumen.

SOLUTION: Cylindrical inner peripheral surface 6a, 6b, 6c arranged in three steps are formed on the inner periphery of the end cap 6 of the inserted part 4 of an ultrasonic probe 1. The end cap 6 is fitted with a treatment ultrasonic piezoelectric transducer 11 held against a housing 8 and allowed to freely move back and forth and rotate. By moving the ultrasonic piezoelectric transducer 11 backward so that it is directly opposed to either of the cylindrical inner peripheral surfaces 6a, 6b, 6c of the end cap 6, the focal position of an ultrasonic wave applied can be changed.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(2) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-248850

(4) 公開日 平成10年(1998)9月22日

(51) Int.Cl.⁴
A 61 B 8/12
1/00

識別記号
3 0 0

P 1
A 61 B 8/12
1/00

3 0 0 F

審査請求 実質審査請求の数 1 O.L. (全 9 回)

(21) 出願番号 特願平9-50530

(22) 出願日 平成9年(1997)3月11日

(71) 出願人 000000378

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区渋谷2丁目43番2号(72) 発明者 堀川 雄人
東京都渋谷区渋谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

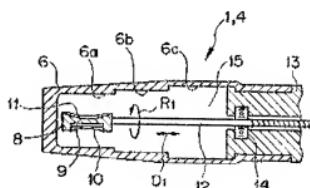
(74) 代理人 弁理士 伊藤 進

(54) 【発明の名称】 超音波プローブ

(57) 【要約】

【課題】 當該内における所望の位置への超音波焦点位置調整を容易に且つ、確実に行うことができる超音波プローブを提供する。

【解決手段】 超音波プローブ1の先端部4の先端キャップ6の内面に3段階の円筒内面6 a、6 b、6 cが形成されている。また、先端キャップ6にはハウジング8に保持された遮断・回動自在な把持用超音波振動子11が配されている。上記超音波振動子11を遮断させて、先端キャップ6の円筒内面6 a、6 b、6 cの向むかの面に正対させることによって、照射される超音波の焦点位置を変化させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】先端部内に超音波振動子を配した超音波プローブにおいて、上記超音波振動子により駆動される超音波に対して、複数の固定点距離を与える音響レンズ材を超音波振動子の超音波駆動前面に対して切り替え可能なことを特徴とする超音波プローブ。

【発明の詳細な説明】

【00001】

【発明の属する技術分野】本発明は、先端部内に超音波振動子を配し、複数の焦点位置に切り換えて高密度の超音波エネルギーを照射する超音波プローブに関する。

【00002】

【従来の技術】従来、体腔内に挿入して超音波診断および超音波治療を行う超音波プローブにて超音波駆動点（焦点）を調整可能とした超音波診断治療システムに関するものとして特開平7-231894号公報が開示されている。上記超音波プローブの焦点調整は、先端の超音波反射面にバルーンを設け、バルーンを膨張させることによって、焦点位置を調整する方式と、駆動子を固定した弹性板を調査させることによって焦点を調整する方式など開示されている。

【00003】

【発明が解決しようとする課題】上記の特開平7-231894号公報の開示のシステムにおける超音波プローブの焦点調整方式のうち、バルーンを膨張させることによって、焦点位置を調整する方式のものは、バルーン自在が非常に柔らかく、体腔内でのその駆動子一定状態に保つことが非常に難しい。例えば、体が壁面に動いただけでも、位置がずれるといった問題があった。更には、管腔鏡鏡内、例えば、食道のような管状鏡鏡内においては、バルーンを膨らませる事が困難なために、焦点の位置合わせにも限界があった。

【00004】一方、弹性板を弯曲させる方式のものでは、駆動子に歪がかかる易いという欠点があり、操作しやすく、延いては、駆動子の性能劣化を起こすおそれがあった。更に、弹性板を弯曲させる調整が難しく、焦点位置の制御が不安定であり、その調整も困難であった。

【00005】本発明は、上述の問題点を解決するためになされたものであって、高密度超音波の基準点、すなわち、焦点を変更できる超音波プローブであって、管腔内における所望の位置への超音波焦点位置調整を容易に、且つ、確実に行なうことができる超音波プローブを提供することを目的とする。

【00006】

【課題を解決するための手段】本発明の超音波プローブは、先端部内に超音波振動子を配した超音波プローブにおいて、上記超音波振動子より駆動される超音波に対して複数の固定点距離を与える音響レンズ材を超音波振動子の超音波駆動前面に対して切り替え可能なことを特徴とする。上記超音波プローブにおいては、超音波振動子から出さ

れる超音波に対して、音響子側面の音響レンズ材を数種類のものに切り換えて、焦点距離を変化させる。

【00007】

【発明の実施の形態】以下、図を用いて本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態の超音波プローブを適用する超音波診断治療システムの構成を示す図である。本超音波診断治療システムは、主に体腔内透視で使用される超音波プローブ1と、信号ケーブル3およびヘッド2aを介して接続される制御装置5と2で構成される。

【00008】上記超音波プローブ1は、主に体腔内に挿入される第1部4と、その先端に位置し、超音波振動子6が内部に駆動される先端キャップ6と、両者か把持および操作を行う操作部5と、更に、操作部5に設けられている切り替えレバー7とで構成されている。また、制御装置5には、少なくとも超音波プローブ1内の超音波振動子6を駆動する信号の出力回路や、上記超音波振動子6を走査するための駆動装置が内蔵されている。

【00009】次に、超音波プローブ1の先端部の詳細に

20 ついて、図2の断面図により説明する。先端キャップ6の中にはカラジアルスキャッピングの治療用超音波振動子91および診断用超音波振動子9を配したハウジング8があり、診断用部材13内に神経遮断装置12に支持された状態で配置されている。診断用超音波振動子9の前面には音響レンズ10が接着されており、診断用超音波振動子9より発せられる超音波をある範囲駆動させる構造となっている。なお、上記音響レンズ10は、必ずしも必要ではない。

【00010】診断用超音波振動子9および治療用超音波振動子11に対しても、それぞれ顯示しない信号源が配線されており、その信号源は駆動装置12を介して挿入部4内に神経遮断装置12に接続される。

【00011】上記駆動装置12は、先端部性部材13内にペアリング14により回転方向D1および進退方向D1に移動可能な状態で支持されており、図1の切り替えレバー7によって進退方向の位置制御が可能になってい

る。

【00012】また、先端キャップ6は、挿入部軸方向で

40 あるD1方向に沿って復折構造、例えば、3段階に変化する円錐内面周面6a、6b、6cを有している。切り替えレバー7を操作して上記駆動装置12を進退させ、ハウジング8をD1方向に移動させると、該ハウジング8を内周面6a、6b、6cに正対させることができる。

【00013】上記先端キャップ6の3段階の内周面6a、6b、6cが複数の音響レンズ材として作用する。すなわち、図3(A)、(B)、(C)は、それぞれ上記ハウジング8を先端キャップ6の各内周面6a、6b、6cの正対位置に進退駆動させたときの挿入軸部直断面図を示し、そのときの超音波振動子の基準点、すな

わち、焦点位置 f_1 、 f_2 、 f_3 を示している。本図に示すようにハウジング 8 に正対する上記内周面 a、6 b、6 c の内径が大きくなるに従い屈折角が小さくなり超音波振動子から照射される超音波の焦点距離が長くなる。

【0014】なお、上記先端キャップ 6 の材質としては超音波透過程のよいポリエチレン樹脂およびポリメチルヘンタン樹脂等の樹脂が適している。また、先端キャップ 6 の内部には超音波が透過程をもつて超音波伝送媒体 1 が充填されている。その超音波伝送媒体 1 としては、流路ラバインおよび水素が具体的に挙げられる。

【0015】以上のように構成された本超音波診断治療システムを用いて診断・治療を行なう場合は、図 4 のような状態で使用される。すなわち、プローブ導入部 4 を、例えば、肛門 6 を介して、直腸内に導入する。直腸部 17 附近に先端キャップ 6 を導き出し、制御装置 2 より診断用超音波振動子 9 を駆動させ、診断用超音波振動子 9 が振動子 12 によって回転走査する。制御装置 2 を介して挿入軸方向 D1 に対して垂直な面の超音波画像をモニタ上に表示することができる。

【0016】上記超音波画像により直腸部 17 の位置を確認した後、その病変部までの距離を測定し、治療用超音波振動子 11 を先端キャップ 6 の内周面 a、6 b、6 c のどの部分の位置させるのが適当であるかを両端が判断する。その後、切り替えスレーパー 7 を操作して、3 植類ある内径の中の 1 の位置へハウジング 8 を移動させる。さらに、制御装置 2 により治療用超音波振動子 11 が直腸部 17 に正対するようにハウジング 8 を回転制御する。その後に、制御装置 2 より治療用超音波振動子 11 に駆動信号を与え、治療用の電力超音波を直腸部 17 に照射し、治療を行う。

【0017】以上説明したように本実施の形態の超音波プローブ 2 を適用する超音波診断治療システムによると、ハウジング 8 を D1 方向に遮避させるだけで治療用超音波振動子 11 を先端キャップ 6 の内径の異なる面上に駆動させ、各々異なる焦点距離を容易に得ることができる。しかも、治療用の電力超音波を直腸部 17 に直接に照射することができる。また、先端キャップ 6 の内周面 a、6 b、6 c はそれぞれ挿入軸方向 D1 に対して円筒面であり、内径の曲率が一定であることから、ハウジング 8 の D1 方向の位置決め後は、直確に固定点とすることができる。

【0018】次に、本発明の第 2 の実施の形態の超音波プローブについて説明する。本実施の形態の超音波プローブは、その先端部分の構造が前記超音波プローブ 1 と異なるが、その他のシステムは、前記第 1 の実施の形態のシステムと同一のものが適用可能である。したがって、第 1 の実施の形態と同一の構成要素については、同一の符号を付し、主に異なる部分についての説明を行

う。

【0019】図 5 は、本実施の形態の超音波プローブ 2 の先端部の断面図である。挿入部 21 の先端キャップ 22 は、音響レジ斯特としての材質の異なる 2 種類の部材を接着して形成されている。具体的には、第 1 先端キャップ 22 a と第 2 先端キャップ 22 b の密着により先端キャップ 22 が形成している。上記先端キャップの材質としては、例えば、第 1 先端キャップ 22 a はポリエチレン樹脂、第 2 先端キャップ 22 b はポリメチルヘンタン樹脂といった音速の異なる材質で形成する。このように材質の異なる第 1、第 2 先端キャップにハウジング 8 を正対させることによって超音波振動子の焦点距離が変化する。

【0020】図 6 (A)、(B) は、それぞれ上記ハウジング 8 を先端キャップ 22 の第 1 先端キャップ 22 a、または、第 2 先端キャップ 22 b の正対位置に遮避させたときの挿入軸垂直断面図を示し、そのときの超音波振動子の集束点、すなわち、焦点位置 f_{21} 、 f_{22} を示している。本図に示すようにハウジング 8 上の超音波振動子 11 が正対する位置の異なる先端キャップ 22 a、 $22 b$ により、該キャップの端界面 23 の屈折角がスキルの法则に従つて音速の変化に依存することから、超音波振動子から照射される超音波の焦点距離が上記のように変化する。

【0021】なお、本実施の形態では、第 1、第 2 先端キャップ 22 a、 $22 b$ の厚みは同一になっているが、

その変形例として第 1 先端キャップ 22 a と第 2 先端キャップ 22 b の内厚を異なることによって、より初期的に焦点距離を変化させることもできる。

【0022】上記のように構成された超音波プローブ 2 において、超音波振動子の焦点距離を調整を行う場合、前記第 1 の実施の形態の場合と同様に、ハウジング 8 を切り換えるレバー 7 によって挿入軸方向の D1 に遮避させ、第 1 先端キャップ 22 a または、第 2 先端キャップ 22 b に正対させることによって、直腸部位置に合わせて治療用超音波振動子 11 の焦点距離を変化させることができる。但し、本実施の形態の場合は、2 種類の先端キャップに正対して 2 つの焦点距離に切り換えることができるが、さらに多くの焦点距離に調整可能にするには、多種類の先端キャップの接続数を増やすべし。

【0023】本実施の形態の超音波プローブ 2 は、前記第 1 の実施の形態のものと同様の効果を有し、特に、本超音波プローブ 2 の場合、第 1、第 2 先端キャップ 22 a、 $22 b$ の外径を同一にすることができるところから、先端キャップの径が異なる第 1 の実施の形態の超音波プローブ 1 より細径化が可能である。

【0024】次に、本発明の第 3 の実施の形態の超音波プローブについて説明する。本実施の形態の超音波プローブもその先端部分の構造のみが前記超音波プローブ 1 と異なっており、前記第 1 の実施の形態のシステムと同

5 一のシステムに適用可能である。したがって、第1の実施の形態と同一の構成要素については、同一の符号を付し、主に異なる部分についての説明を行う。

【01025】図7は、本実施の形態の超音波プローブ30の先端部の断面図である。本実施の形態の超音波プローブ30においては、挿入部31の先端キャップ32内にR1方向に回転可能であって、治療用超音波振動子34が回着されたハウジング33が配されている。そのハウジング33の内側には挿入部D1に沿ってそれぞれ異なる曲面面を持つ複数の音響レンズユニット35a、35b、35cがからなる音響レンズ群35が配されている。この音響レンズ群35は、超音波プローブ30の切り換えレバー7の操作によって、挿入部方向D1に遮断移動が可能である。上記音響レンズ群35が遮断移動を行うと、上記ハウジング33に対して音響レンズユニット35a、35b、35c内のどのレンズユニットが正対するかによって、治療用超音波振動子34の焦点距離が異なってくる。但し、ハウジング33の挿入部方向D1の位置は一定とする。

【01026】以上のように構成された本実施の形態の超音波プローブ30において、超音波振動子の焦点距離調整を行う場合、切り換えレバー7の操作によって音響レンズ群35を挿入部方向D1に遮断させること。そして、照射部上に治療用超音波振動子11の焦点を合わせるように音響レンズユニット35a、35b、35cの向かをハウジング33に正対させ、遮断される超音波の焦点距離の調整を行うことができる。このとき、ハウジング33は遮断させない。

【01027】本実施の形態の超音波プローブ30によると前記第1の実施の形態のものと同様の効果を奏し、さらに、挿入部31に対してハウジング33が遮断しないので、一旦、プローブの位置決めを行ってしまえば、その後、治療部に対してプローブ挿入部1を移動させることなく、焦点を変化させることができるという効果を奏す。

【01028】次に、本発明の第4の実施の形態の超音波プローブについて説明する。本実施の形態の超音波プローブ30との先端部断面の構造のみが前記超音波プローブ1と異なっており、前記第1の実施の形態のシステムと同一のシステムに適用可能である。したがって、第1の実施の形態と同一の構成要素については、同一の符号を付し、主に異なる部分についての説明を行う。

【01029】図8は、本実施の形態の超音波プローブ40の先端部の断面図である。本超音波プローブ40において、挿入部41の先端キャップ42内には治療用超音波振動子11が回着されたハウジング43がR1方向に回転自在に配されている。上記ハウジング43を保持する駆動部42は、先端駆動部43内においてペアリング44で支持されており、歯車、または、柔軟性に優れたものが使用されている。

【01030】また、先端キャップ42の内面状の内面に沿って音響レンズベルト43が配されている。音響レンズベルト43は、ベルト自身の彈性反発力により、先端キャップ42内面に嵌り付くような状態で、先端キャップ42の円錐の周方向D2に沿って駆動可能に配されている。音響レンズベルト43は、駆動部の音速の異なる材質で形成された音響レンズユニット43a、43b、43cが修飾された状態で形成されている。この音響レンズベルト43は、その両端を挿入部41に設けられた駆動部を介して、操作部5にあら切り換えレバー7と連動する形で構成されており、周方向D2に沿って駆動可能である。したがって、上記ハウジング8に對してとの音響レンズユニット43a、43b、43cを正対させるかのように、治療用超音波振動子11から照射される超音波の焦点距離が変化することになる。

【01031】以上のように構成された本実施の形態の超音波プローブ40において、超音波振動子の焦点距離調整を行う場合、ハウジング8を音響レンズベルト43に正対するように制御装置2より伝制御信号を出力し、ハウジング8を回転駆動する。その後、操作部5にある切り換えレバー7を切り換え操作することにより、音響レンズベルト43を移動させ、異なる音速を持つ音響レンズユニットの何れかを遮断して治療用超音波振動子11に正対させ、それにより超音波の焦点位置を照射部に合わせることができる。

【01032】本実施の形態の超音波プローブ40によると前記第1の実施の形態のものと同様の効果を奏し、音響レンズベルト43が彈性変形可能な柔軟な材質であり、先端キャップ42内で内面に沿うように変形するので、先端キャップ42を小型にすることができる。先端部41が小さくなり、操作性、挿入性が向上する。さらに、上記音響レンズベルト43は、柔軟な材質で制作可能なために、挿入部41そのものも柔軟性を持たせることができ、例えば、口から胃、さらに、腸といった部分への挿入も容易になる。

【01033】次に、本発明の第5の実施の形態の超音波プローブを適用する超音波診断治療システムについて説明する。図9は、本実施の形態の超音波プローブを適用する超音波診断治療システムの構成を示す図である。本実施の形態の超音波診断治療システム50は、主に超音波プローブ51と、本システムの内臓制御部や駆動部等を内蔵する制御装置52と、超音波伝送部53を超音波プローブ51に送波するための送波装置50とで構成されている。

【01034】上記超音波プローブ51は、治療用超音波振動子11を有するハウジングを内蔵する体内挿入可能な挿入部54と、前後が抱合、操作する操作部55からなる。上記超音波プローブ51の操作部55には、挿入部54の先端キャップ56に連続して設けられている凸部57を溝曲操作するための溝曲操作レバー58

が設けてある。操作部5は信号ケーブル53とコネクター52aを介して、制御部52に電気的に接続されている。また、操作部52から送波チューブ63と吸引チューブ64が導出されており、後述する超音波伝送媒体5を構成する。および、吸引部65に接続されている。

【0035】上記送波装置60は、主に異なる音響レンズ部としての複数種類の超音波伝送媒体を蓄えておく超音波伝送媒体51と、送波チューブ63を介して超音波伝送媒体51と超音波プローブ51を接続し、送波の超音波伝送媒体を送波可能に切り換える切り換え弁2と、吸引部65を介して吸引した超音波伝送媒体を蓄える吸引チューブ64を吸引した超音波伝送媒体5と超音波伝送媒体51と超音波プローブ51から吸引する吸引部66と構成されている。なお、上記超音波伝送媒体は、超音波透通性が良好な音速の異なる複数種類の液体、例えば、3種類の超音波伝送媒体81A、81B、81Cとする。また、切り換え弁62は、制御装置52に電気的に接続されている。その指示により上記複数種類の超音波伝送媒体51を選択し、送波チューブ63を介して超音波プローブ51に吸引可能な状態とする。

【0036】次に、上記超音波プローブ51の先端部の構造について、図10の断面図を用いて詳細に説明する。上記超音波プローブ51の挿入部64においては、先端研削部59に対しても、先端キャップ56が密合されており、その先端キャップ56内には回転自在な形で駆動軸12にハウジング8が設けられている。ハウジング8は、治療用超音波振動子11が蓄音されており、前記第1の実施の形態の超音波プローブ1と同様の構成を有している。且し、ハウジング8を支持する駆動軸12は、先端研削部59にて、シール部材59aおよびアーリング14により回転自在で、かつ、液密に支持されている。

【0037】上記密封された先端キャップ56内のスペース56aには超音波伝送媒体81A、81B、81Cの何れかの液体が送波され、封入される。上記超音波伝送媒体5が封入されたスペース56aは、送波部59aを通過して送波チューブ63に連通する。さらに、スペース56aは、出音管59bを通して吸引チューブ64にも連通している。なお、上記封入された超音波伝送媒体の種類によって治療用超音波振動子11から照射される超音波の焦点距離が変化する。

【0038】以上のように構成された本実施の形態の超音波診断治療システム50において、超音波プローブ51から照射される超音波の焦点距離を調整する場合、まず、制御装置52により切り換え弁2を切り換え、音速の異なる複数の超音波伝送媒体81A、81B、81Cの何れかを選択する。この状態で吸引部66を駆動すると、媒体81から選択されている超音波伝送媒体5の一つを送波チューブ63を介して先端キャップ56内に注入することができる。上記超音波伝送媒体注入

動作終了後、制御装置52によりハウジング8上の治療用超音波振動子11を駆動すると、プローブ51の先端部より超音波が照射される。そのときの超音波の焦点距離は、上記注入された超音波伝送媒体の種類により定まる。

【0039】その後、超音波の焦点距離を変更する場合、まず、吸引ポンプ68を駆動し、吸引チューブ64を介して、先端キャップ56内の超音波伝送媒体を吸引タンク65に吸引除去する。更に、制御装置52により切り換え弁62を切り換えて、異なる種類の液体を超音波伝送媒体81A、81B、81Cの中から選択する。そして、吸引ポンプ66を駆動することによって、上記選択された超音波伝送媒体を先端キャップ56中に注入し、選択する。上記超音波伝送媒体81A、81B、81Cは、それぞれ音速が異なっているので、ハウジング8上の超音波振動子から照射される超音波の焦点距離が変化する。

【0040】以上説明したように本実施の形態の超音波プローブ51を用いた超音波診断治療システム50によると、前記第1の実施の形態のシステムの場合と同様に効力を衰えさせ、さらに、伸入部先端に進む移動する部材を設ける必要がないことから、伸入部先端の小型化が可能となり、且つ、照射される超音波の焦点距離の調整操作が容易となる。更には、先端部に研削部材が先端研削部59以外にないので、伸入部54に原状性を保持させることができると容易となる。

【0041】次に、本発明に関する第6の実施の形態の超音波プローブについて説明する。図11は、本実施の形態の超音波プローブ70の挿入部の断面図である。上記超音波プローブ70の挿入部71においては、内周面が同一径の円筒面であって、外周面は、音響レンズ部として作用するための3段階の外径をもつ外筒部72a、72b、72cをもつ先端キャップ72が先端研削部材79に固定されている。上記先端キャップ72内面には、前記第1の実施の形態の超音波プローブ1と同様に先端研削部材79にR1方向およびD1方向に回転、および、進退自在の駆動軸12にハウジング8が蓄音されている。上記ハウジング8には治療用超音波振動子11が蓄音されている。

【0042】さらに、上記ハウジング8の外方にD1方向に進退可能な円筒状の金属構造73が設置されている。この金属構造73は、挿入部71の手元側に設けられたスライドレバー74に接続されており、スライドレバー74を操作することにより、先端研削部材79のガイド部79aにガイドされて前進。または、後退させることができある。金属構造73の前進位置ではハウジング8が完全に覆われた状態となり、後退位置ではハウジング8が完全に開放された状態となる。なお、上記金属構造73の外周は、先端キャップ72の内周面に対して階級形であり、且つ、そのクリアランスは

(6)

特許平10-248850

19

少ない。

【0043】上記金属構造体7-3が後退した状態において、ハウジング8を、先端キャップ7-2の外周部7-2a、7-2b、7-2cの内側にそれぞれ正対するように進退移動させると、先端キャップ部7-2の厚みの違い、および、外周面の曲率の違いにより治療用超音波振動子1-1から発射される超音波の焦点距離が変化する。

【0044】次に、以上のように構成された本実施の形態の超音波プローブの使用動作について説明する。まず、体腔内の挿入時にあては、スライドレバー7-4を先端方向にスライドしておく。その操作により金属構造体7-3が先端キャップ7-2の内面に沿う状態でその内面の箇方向をほぼ全周にわたり支撐する状態となる。この状態で挿入部7-1を体腔内へ挿入する。ハウジング8にあら治療用超音波振動子1-1を駆動する際には、スライドレバー7-4を操作部側にすなわち、図1上での右側にスライドさせ、金属構造体7-3をハウジング8と正対する面より外し、超音波の照射が可能な状態とする。そこで、所望の超音波の焦点距離を得るために、ハウジング8を先端キャップ7-2の外周部7-2a、7-2b、7-2cの向かひ正対する位置に進退移動して、治療用超音波振動子1-1を駆動する。

【0045】上述のように本実施の形態の超音波プローブ7-0になると、前記第1の実施の形態のシステムの場合と同様にその効果を奏し、さらに、金属構造体7-3に先端キャップ7-2の変形を抑える作用があるので、体腔内で押圧しても、先端キャップ7-2が壊されることがなく、先端部の損傷を防止することができる。またさらに、治療用超音波振動子1-1が先端キャップ7-2により保護されているので、洗浄や消毒の際に、直撃する手や薬液等に触れることがなく、前歯に当たる。

【0046】次に、本発明に問達する第7の実施の形態の超音波プローブについて説明する。図12は、本実施の形態の超音波プローブ8-0の挿入部の断面図である。本実施の形態の超音波プローブ8-0の挿入部8-1においては、回転、進退可能な駆動部1-2の先端部に取り付けられるハウジング8-3は、金属製であって、前記図1の金属構造体7-3に代えて、伸入部方向であるD1方向に延出する状態の金属構造体部8-3aが一體的に設けられている。ハウジング8-3には挿入部方向D1と平行な貫通穴8-3bが設けられている。

【0047】また、治療用超音波振動子1-1は、上記ハウジング8-3に対して絶縁部材8-4を介して取り付けられ、電気的に絶縁された状態で保持されている。治療用超音波振動子1-1への電気的接続は、駆動部1-2内に拘束された回路によって信号線により構成されている。なお、上述の構成部材以外の先端キャップ7-2等は、前記図11に示した第6の実施の形態の超音波プローブ7-0のものと同一構造とする。

【0048】次に、上述の構成を有する本実施の形態の

超音波プローブ8-0の作用について説明する。まず、ハウジング8-3を最も先端に突出させた状態でプローブ挿入部8-1を体腔内へ挿入する。ハウジング8-3には金属構造体部8-3aが一體的に延出した状態で設けられており、先端キャップ7-2はハウジング8-3および金属構造体部8-3aによりその内面を保持されることになる。

【0049】また、超音波の焦点距離を調整する際、ハウジング8-3をD1方向に進退させるが、そのとき、先端キャップ内に充填されている超音波伝導体8-5は、貫通穴8-3bを介してD1方向に流れられる。したがって、ハウジング8-3の進退移動時に先端キャップ7-2の内部が負圧状態、または、高圧状態になりにくく、先端キャップ7-2の変形が抑えられ、移動時の抵抗力も減じられる。

【0050】上記のように本実施の形態の超音波プローブ8-0になると、前記第1および、第6の実施の形態のシステムの場合と同様に内歯早を奏し、さらに、金属構造体部8-3aの進退がハウジング8-3の移動と一體的に行われる所以、挿入部8-1にスライドレバー7-4を設ける必要がなく、構造がより簡単になる。さらに、ハウジング8-3の移動時には、超音波伝導体8-5が貫通穴8-3bを介して流れることから、先端キャップ7-2の内部が負圧状態になりにくく、先端キャップ7-2の壊れが抑えられ、移動時の抵抗力も減じられる。

【0051】さらに、別の実施の形態の焦点可変の超音波プローブとして、プローブ挿入部先端の先端キャップを挿入部中心に回動可能な構造とし、上記先端キャップに前方に向か超音波反射角の異なる複数の音楽レンズ部材を配設するものを提案することも可能である。この超音波プローブによると、治療用振動子を挿入部方向に進退させる必要がないことから先端部の構造が簡単になり、小型化も可能となる。

【0052】【付記】以上、説明した本発明の実施の形態に基づいて、以下に示す構成を有する超音波プローブを提案することができる。すなわち

1. 先端部内に超音波振動子を配した超音波プローブにおいて、上記超音波振動子より照射される超音波に対して、波数の固定焦点距離を与える音楽レンズ部材を超音波振動子の超音波反射面前面に對して切り換え可能に配したことを特徴とする超音波プローブ。

【0053】(付記1の作用および効果)付記1の超音波プローブは、超音波振動子から発射される超音波に対して、音楽部前面の音楽レンズ材と絶縁部材のものに切り換えることによって、簡単、且つ確実に超音波の焦点を変更することができ、超音波振動子による超音波を確実に目標位置に照射することが可能となる。

【0054】2. 付記1において、上記音楽レンズ材を構成の曲率の異なる内円形の割合からなる先端キャップにて構成し、超音波振動子を前記先端キャップ内で進退可能としたことを特徴とする超音波プローブ。

【0055】(付記2の作用および効果)付記2の超音波プローブは、上記先端キャップ内で超音波振動子の進退により、焦点距離を可変することができるので、付記1と同様の効果を奏し、さらに、焦点距離可変機構が簡単になり、プローブ先端部の小型化も可能となる。

【0056】3. 付記1において、音響レンズ材を音速の異なる複数の樹脂を同一曲率の円筒形に形成した先端キャップにて構成し、超音波振動子を前記先端キャップ内で進退可能としたことを特徴とする超音波プローブ。

【0057】(付記3の作用および効果)付記3の超音波プローブは、先端キャップ内で超音波振動子を進退させることにより、超音波の焦点を変えることができ、付記2と同様の効果を奏す。

【0058】4. 付記1において、超音波振動子は進退固定に配し、複数の音響レンズ材を振動子前面にて移動可能とすることで焦点を可変にしたことを特徴とする超音波プローブ。

【0059】(付記4の作用および効果)付記4の超音波プローブは、音響レンズ材を超音波振動子面に対しして、進退させることにより、焦点を可変にすることができ、付記2と同様の効果を奏す。

【0060】5. 付記1において、超音波振動子を外部と液面に構成された先端キャップ内で配し、前記先端キャップ内に複数の音響レンズ体の供給・排出用管路を設け、前記供給管路を介して前述の異なる複数の音響レンズ体を切り換えて自在に供給したことを特徴とする超音波プローブ。

【0061】(付記5の作用および効果)付記5の超音波プローブは、超音波振動子の周囲に充填された音響伝導液体を吸引・排出により変更することで、超音波の焦点を変えることが可能であるので、付記1と同様の効果を奏し、さらに、プローブ先端部に焦点距離可変機構を設ける必要がなく、プローブ先端部の小型化も可能となる。

【0062】6. 先端部に配設され、超音波透波性の先端キャップと、前記先端キャップ内に前記および前述可能な充電して前記超音波振動子と、前記先端キャップ内側面から螺い、かつ、前記先端キャップに対して進退可能な全周構造と、を具備することを特徴とする超音波プローブ。

【0063】7. 付記6において、前記金属構造体に超音波振動子を内蔵したことを特徴とする超音波プローブ。

【0064】(付記6、7に対する課題および目的)従来の構造にて伸入可能な超音波プローブとして、振動子がプローブ外表面に直接取り付けられているものが図示されている。しかしながら、このような構造のものは、洗浄や滅菌時に振動子のユニット自身が溶液の影響、もしくは、洗浄時の摩擦の影響を受けるという点で、耐性

上あるいは、耐薬性問題があった。また、床面内で病変部に押しつけた際に、振動子に直圧力が加わるといったこともあり、プローブ、または、振動子自身の耐性に問題があった。

【0065】また、特開平7-231894号公報に開示されている超音波プローブは、プローブ先端部のキャップ内で振動子が取付けられているものである。上記先端部のキャップは、一般に、超音波の照射する部分は超音波伝播性の良い樹脂等で製作されていたため、素直的に

16 柔らかく、体壁へ押しつけた際に凹みが生じて、先端部が損傷するといったような問題点があった。

【0066】そこで、付記6、7は、上記従来技術のように振動子へ直圧力が加わり、振動子を損傷するとか、体壁への押しつけによって先端部分が損傷してしまうという問題点を解消するためになされたものであって、振動子に直圧力をかけず、先端部分の押しつけや押圧により先端が損傷を受けることが防止される超音波プローブを提供することを目的とする。

【0067】(付記6の作用および効果)前記付記6の

20 超音波プローブは、肢体内挿導時や体壁への押しつけ時に先端キャップ内面に前記金属構造体を配して前記先端キャップの形状を抑え、超音波充填時には、前記金属構造体を遮断させて超音波を射出するように構成したものであり、先端部分の押しつけや押圧により先端部分の損傷を防ぐことができ、体腔内への挿入を容易に行なうことができる。

【0068】(付記7の作用および効果)前記付記7の超音波プローブは、前記金属構造体と超音波振動子と先端キャップ内面で進退方向に一体的に移動可能に配し、体腔内挿導時や体壁への押しつけ時に先端キャップを保護するように構成したものであり、付記6の同様の効果を奏し、さらに、前記金属構造体を超音波振動子と一緒に移動させることから操作が容易になる。

【0069】(明細書の効果)本発明の超音波プローブによれば、先端部につけた超音波振動子より射出される超音波に対しして複数の固定焦点距離を与える音響レンズ材を超音波照射前面に配置して切り替え可能とし、簡単、且つ、確実に超音波の焦点を変更することができる。

40 【図面の簡略化説明】
【図1】本発明の第1の実施の形態の超音波プローブを適用する超音波診断治療システムの構成を示す図。
【図2】図1の超音波プローブの先端部の断面図。

【図3】図1の超音波プローブの先端部の挿入軸垂直断面の超音波の焦点位置を示す図であって、図3(A)、(B)、(C)は、それぞれハーフシングを先端キャップの異なる各内面側に正対せんときの断面図。
【図4】図1の超音波プローブを用いて病変部の診断、治療を行っている状態を示す図。
【図5】本発明の第2の実施の形態の超音波プローブの

95

(8)

特許平10-248850

14

先端部の断面図。

【図6】図5の超音波プローブの先端部の挿入部垂直断面の超音波の焦点位置を示す図であって、図6(A)、(B)は、ハウジングを先端キャップの異なる音響レンズ付着位置に正対させたときの断面図。

【図7】本発明の第3の実施の形態の超音波プローブの先端部の断面図。

【図8】本発明の第4の実施の形態の超音波プローブの先端部の断面図。

【図9】本発明の第5の実施の形態の超音波プローブを適用する超音波診断治療システムの構成を示す図。

【図10】図9の超音波プローブの先端部の断面図。 *

*【図11】本発明の第6の実施の形態の超音波プローブの挿入部の断面図。

【図12】本発明の第7の実施の形態の超音波プローブの挿入部の断面図。

【符号の説明】

1, 20, 30, 40, 51, 70, 80……超音波プローブ

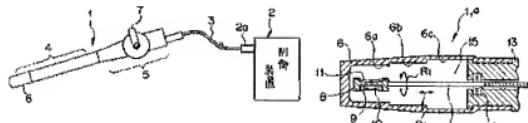
4, 21, 31, 41, 54, 71, 81……挿入部

(超音波プローブ先端部)
6, 32, 22, 42, 56, 72……先端キャップ
(音響レンズ付)

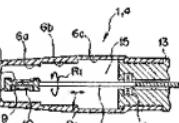
11, 34……治療用超音波振動子(超音波振動子)

【図1】

【図2】



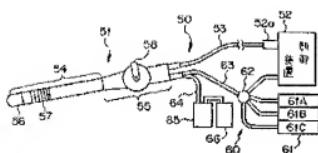
【図3】



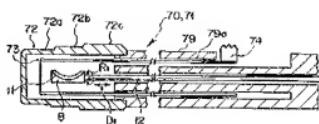
(9)

特開平10-248850

【図9】



【図11】



【図12】

